

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kyesan LEE, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: TRANSMITTER DEVICE AND RECEIVER DEVICE ADOPTING SPACE TIME TRANSMIT DIVERSITY MULTICARRIER CDMA, AND WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM WITH THE TRANSMITTER DEVICE AND THE RECEIVER DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-231144	August 8, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 8日

出願番号

Application Number:

特願2002-231144

[ST.10/C]:

[JP2002-231144]

出願人

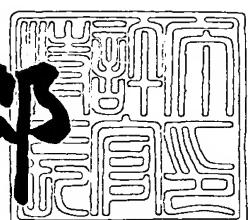
Applicant(s):

KDDI株式会社

2003年 2月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3009914

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-8956

【提出日】 平成14年 8月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/02

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディーアイディーアイ研究所内

【氏名】 李 啓山

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディーアイディーアイ研究所内

【氏名】 大関 武雄

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディーアイディーアイ研究所内

【氏名】 石川 博康

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディーアイディーアイ研究所内

【氏名】 篠永 英之

【特許出願人】

【識別番号】 000208891

【氏名又は名称】 ケイディーアイディーアイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074930

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 恵一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001742

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016646

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 時空間送信ダイバーシチ方式を適用したマルチキャリアCDMA方式の送信装置及び受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つの送信データを、誤り訂正符号化し且つインタリーブを行うエンコーディングインタリーブ手段と、

前記エンコーディングインタリーブ手段の出力信号を、2つの時間スロット単位でN個ずつに分割し、時空間送信ダイバーシチの符号化をする時空間送信ダイバーシチコーディング手段と、

前記時空間送信ダイバーシチコーディング手段からの複数の出力信号それに、パイロット信号を挿入するパイロット信号挿入手段と、

前記パイロット信号挿入手段の複数の出力信号それぞれに対し、シリアル／パラレル変換手段、拡散手段、逆高速フーリエ変換手段、パラレル／シリアル変換手段及びガードインターバル手段を含む複数のMC-CDMA送信手段と、

複数の前記MC-CDMA送信手段の出力信号それを送信する複数の送信アンテナと

を有することを特徴とする時空間送信ダイバーシチ方式を適用したマルチキャリアCDMA方式の送信装置。

【請求項2】 複数の受信アンテナの受信信号それぞれに対し、ガードインターバル手段、シリアル／パラレル変換手段、高速フーリエ変換手段、逆拡散手段、等化手段、伝播路推定手段、パラレル／シリアル変換手段を含む複数のMC-CDMA受信手段と、

複数の前記MC-CDMA受信手段の出力信号について、時空間送信ダイバーシチの復号化をする時空間送信ダイバーシチデコーディング手段と、

前記時空間送信ダイバーシチデコーディング手段の出力信号を、誤り訂正復号化し且つインタリーブを戻すデコーディングインタリーブ手段とを有し、送信された1つの送信データを復元することを特徴とする時空間送信ダイバーシチ方式を適用したマルチキャリアCDMA方式の受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、MC-CDMA (Multiple Carrier - Code Division Multiple Access) 方式の送信装置及び受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

高速伝送を行う無線通信システムは、マルチパスフェージングによる影響を受け易く、無線リンクの品質が劣化し易い。そのため、従来、マルチパスに起因するマルチパス干渉 (MPI : Multi Pass Interference) に耐性を有するMC-CDMA方式が提案されていた。このMC-CDMA方式は、ブロードバンド無線アクセス伝送を実現するために有効なものである。

【0003】

MC-CDMAとは、データを拡散させるチャネルの帯域幅は1.25MHzであるが、下り回線については1.25MHzの帯域幅のチャネルを3本束ねて広帯域として伝送する。これにより、静止時2Mbpsの通信速度を実現する。これに対し、最初から連続する広帯域を使う方式は、DS (Direct Sequence) - CDMAと称される。

【0004】

図1は、従来のMC-CDMA方式の送信装置及び受信装置の機能構成図である。

【0005】

送信装置1は、PN系列の送信データを出力するPN発生部11と、送信データを誤り訂正符号化し且つインタリーブを施すエンコーディングインタリーブ部12と、マッピング部13と、パイロット信号挿入部14と、MC-CDMA送信部15と、送信アンテナ16とを有する。

【0006】

MC-CDMA送信部15は、シリアル/パラレル変換部151によって、シリアル/パラレル変換を行い、連続するNc/SF個のシンボルを並列データ系列に転換する。次に、コピー部152によって、シンボル毎にSF個だけコピー

する。次に、拡散部153によって、SF個コピーされたシンボル毎に定数C_{i,j} ($i=1,2,\dots,N_c/SF$, $j=1,2,\dots,SF$) を乗算する。N_cは、サブキャリア数を表し、全てのiに対してはチップ長がSFの拡散を表す。次に、逆高速フーリエ変換(FFT)部154によって、乗算された計N_c個のシンボルは、時間軸のデータに変換される。次に、パラレル/シリアル変換部155によって、パラレル/シリアル変換され、ガードインターバル(GI)部156によって、ガードインターバルが付加される。ガードインターバルは、遅延波による符号間干渉を回避するために用いられる。

【0007】

受信装置2は、受信アンテナ21と、MC-C DMA受信部22と、デコーディングデインタリーブ部23とを有する。

【0008】

MC-C DMA受信部22は、ガードインターバル部221によって、プリアンブル信号の相関を取り、ガードインターバルが削除される。次に、シリアル/パラレル変換部222によって、シリアル信号をパラレルに変換する。次に、高速フーリエ変換(FFT)部223によって、同一のデータを各サブキャリアに載せる。次に、逆拡散部224によって、定数C_{i,j}が乗算される。次に、伝播路推定器227によって、パイロットシンボルより得られた各サブキャリア毎のチャネル推定結果が送出される。次に、等化器225によって、伝播路推定器227から受信したチャネル推定結果を用いて、信号の伝搬路歪が補償され、整合フィルタによる積分操作により周波数軸上で逆拡散される。そして、逆拡散された信号は、パラレル/シリアル変換部226によって、パラレル/シリアル変換される。

【0009】

最後に、デコーディングデインタリーブ部23によって、シリアル信号を復調し、送信された1つの送信データが復元される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、MC-C DMA方式では、スペクトル拡散方式の利点であるR

AKE受信機によるパス分離ができないために、従来のDS-CDMA方式では得られるパスダイバーシチ効果が得られないという問題点があった。また、サブキャリア間の相関が大きい場合には、周波数ダイバーシチ効果が劣化するという問題点があった。

【0011】

そこで、本発明は、MC-CDMA方式の送信装置及び受信装置について、パスダイバーシチ効果と周波数ダイバーシチ効果とが得られる装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、1つの送信データを、誤り訂正符号化し且つインタリーブを行うエンコーディングインタリーブ手段と、エンコーディングインタリーブ手段の出力信号を、2つの時間スロット単位でN個ずつに分割し、時空間送信ダイバーシチの符号化をする時空間送信ダイバーシチコーディング手段と、時空間送信ダイバーシチコーディング手段からの複数の出力信号それぞれに、パイロット信号を挿入するパイロット信号挿入手段と、パイロット信号挿入手段の複数の出力信号それぞれに対し、シリアル／パラレル変換手段、拡散手段、逆高速フーリエ変換手段、パラレル／シリアル変換手段及びガードインターバル手段を含む複数のMC-CDMA送信手段と、複数のMC-CDMA送信手段の出力信号それぞれを送信する複数の送信アンテナとを有することを特徴とする時空間送信ダイバーシチ方式を適用したマルチキャリアCDMA方式の送信装置である。

【0013】

また、本発明によれば、複数の受信アンテナの受信信号それぞれに対し、ガードインターバル手段、シリアル／パラレル変換手段、高速フーリエ変換手段、逆拡散手段、等化手段、伝播路推定手段、パラレル／シリアル変換手段を含む複数のMC-CDMA受信手段と、複数のMC-CDMA受信手段の出力信号について、時空間送信ダイバーシチの復号化をする時空間送信ダイバーシチデコーディング手段と、時空間送信ダイバーシチデコーディング手段の出力信号を、誤り訂正復号化し且つインタリーブを戻すデコーディングインタリーブ手段とを有し

、送信された1つの送信データを復元することを特徴とする時空間送信ダイバーシチ方式を適用したマルチキャリアCDMA方式の受信装置である。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下では、図面を用いて、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0015】

図2は、本発明による送信装置及び受信装置の機能構成図である。以下では、図2の本発明の説明を簡略するために、図1のMC-CDMA方式の機能構成と異なる部分のみを説明する。

【0016】

本発明は、図1に表されたMC-CDMAのシステムに、時空間送信ダイバーシチ (S T T D : Space Time Transmit Diversity) 技術を適用したものである。S T T Dとは、耐フェージング対策技術であって、フィードバック情報を利用せず、送信側は複数のアンテナから時空間符号化された信号を送信し、受信側は各アンテナから送られた信号を分離して合成することによりダイバーシチを得る方式である。但し、S T T D方式自体では、アンテナ間のフェージング相関が高い環境においては、アンテナダイバーシチの効果が薄れることによりBER特性が劣化するという欠点もある。

【0017】

本発明における図2の送信装置及び受信装置は、MC-CDMAによる周波数ダイバーシチの段階と、2段目において $M \times L$ 個のアンテナから構成されるS T T Dダイバーシチの段階とを有する。ここで、Mは送信アンテナ数を表し、Lは受信アンテナ数を表す。

【0018】

図2の送信装置において、エンコーディングインタリーブ部12から受信した信号が、Nビット単位で時空間コーディング (S T T Dエンコーダ) 部17に入力される。時空間コーディング部17は、入力信号を2つの時間スロット単位でN個ずつに分割し、S T T D符号化する。ここで、時間スロットとは、データシンボル長Tである。S T T Dエンコーダの出力は2つに分かれる。

【0019】

次に、時空間コーディング部17から出力された信号は、パイロット信号挿入部14においてそれぞれの信号にパイロット信号が挿入される。

【0020】

時空間コーディング部17によって分割され且つパイロット信号が挿入された信号毎に、MC-CDMA送信部15-1~Mと、送信アンテナ1~Mとが備えられる。

【0021】

MC-CDMA送信部15-1~Mは、シリアル/パラレル変換後、N個のデータを直交Walsh Hadamard codeによって拡散する。拡散された信号は、逆高速フーリエ変換部154を用いてマルチキャリア変調され、パラレル/シリアル変換後、それぞれ異なるアンテナで同時に送信される。

【0022】

全送信電力を一定にするために、各アンテナの空中線電力は、アンテナ数に応じて分配される。サブキャリア毎に拡散された最初の2シンボルはそれぞれ異なるアンテナを用いて送信する。

【0023】

図2の受信装置において、複数の受信アンテナ1~Lから受信した信号はそれぞれ、複数のMC-CDMA受信部22-1~Lで処理される。各MC-CDMA受信部22では、最初に、ガードインターバル部221において、受信信号のガードインターバル信号が除去される。次に、その信号は、シリアル/パラレル変換部222において、複数の信号に変換される。次に、それら信号は高速フーリエ変換部223において、マルチキャリア信号に復調される。復調された信号は、逆拡散部224において、データ系列毎にWalsh Hadamard codeで逆拡散される。次に、等化器(イコライザ)225において、同一データを有する全てのマルチキャリア信号を等化し、周波数ダイバーシチ効果を得る。その後、パラレル/シリアル変換部226において、シリアル信号に変換する。

【0024】

MC-CDMA受信部22から出力されたシリアル信号は、時空間ダイバーシ

チ (S T T D デコーダ) 部 24 に入力される。S T T D デコーダは、M × L 個の信号を合成した後、検波データを出力する。

【0025】

図3は、S T T D の原理説明図である。

【0026】

図3によれば、2本の送信アンテナと、1本の受信アンテナとから構成されている。ここで、*は複素共役を表す。

【0027】

送信ダイバーシチは、一般的に、フィードバック情報に基づいてアンテナの選択及び位相の制御を行うCloseLoop型である。しかしながら、本発明によれば、フィードバック情報を利用せず、送信装置が複数のアンテナで送信し、受信装置が受信信号を分離して合成する送信ダイバーシチ方式を適用している。

【0028】

図3によれば、S T T D エンコーダに入力されたデータは、2シンボル単位で、処理が行われる。最初の時間シンボルにおいて、アンテナ1から S_0 が送信され、アンテナ2から $-S_1^*$ が送信される。次の時間シンボルにおいて、アンテナ1から S_1 が送信され、アンテナ2から S_0^* が送信される。その後、サブキャリア毎に周波数軸上で拡散され、送信される。

【0029】

表1は、送信アンテナが2本の場合の送信シンボルパターンである。

【表1】

	アンテナ 1	アンテナ 2
Time t	$\sum_{j=1}^{j=N} s_0 \cdot C_{i,j}$	$\sum_{j=1}^{j=N} -s_1^* \cdot C_{i,j}$
Time t+T	$\sum_{j=1}^{j=N} s_1 \cdot C_{i,j}$	$\sum_{j=1}^{j=N} s_0^* \cdot C_{i,j}$

$C_{i,j}$: 全てのiに対して、 $C_{i,j}$ はチップ長がSFである拡散を表す。

【0030】

図4は、S T T D 方式の受信装置の原理構成図である。

【0031】

S T T D の受信側において、伝搬路推定器 227 は、伝搬路特性の変動が緩やかである（即ち、連続する 2 つの時間スロットでは伝搬路が変動しない）と仮定すると、アンテナ 1 から到来する信号の伝搬路及びアンテナ 2 から到来する信号の伝搬路はそれぞれ、以下の式（1）及び（2）で表すことができる。以下では、 $j = 1, 2, \dots, N$ である。

【0032】

【数1】

$$h_0^j(t) = h_0^j(t+T) = h_0^j = \alpha_0^j \exp(j\theta_0^j) \quad (1)$$

$$h_1^j(t) = h_1^j(t+T) = h_1^j = \alpha_1^j \exp(j\theta_1^j) \quad (2)$$

【0033】

また、受信信号は、以下の式で表される。尚、 $i = 1, 2, \dots, N_{\text{c}}/\text{SF}$ である。

【数2】

$$r_0^{ij} = r^{ij}(t) = s_0 C_{i,j} h_0^{ij} - s_1^* C_{i,j} h_1^{ij} + n_0^{ij} \quad (3)$$

$$r_1^{ij} = r^{ij}(t+T) = s_1 C_{i,j} h_0^{ij} + s_0^* C_{i,j} h_1^{ij} + n_1^{ij} \quad (4)$$

【0034】

この時、受信側のアンテナで受信された 2 つの時間スロット信号は、全てのサブキャリアの信号が逆拡散された後、以下の式が求められる。ここでは、時刻 t と時刻 $t+T$ で受信された信号であり、 n_0 及び n_1 は、ノイズ及び干渉成分を含む複素ランダム変数である。

【0035】

【数3】

$$r_0^i = r^i(t) = \sum_{j=1}^N \{s_0 C_{i,j} h_0^{ij} C_{i,j} h_0^{*ij} - s_1^* C_{i,j} h_1^{ij} C_{i,j} h_1^{*ij} + n_0^{ij}\} \quad (5)$$

$$r_1^i = r^i(t+T) = \sum_{j=1}^N \{s_1 C_{i,j} h_0^{ij} C_{i,j} h_0^{*ij} + s_0^* C_{i,j} h_1^{ij} C_{i,j} h_1^{*ij} + n_1^{ij}\} \quad (6)$$

【0036】

【数4】

$$\hat{h}_0^i = \sum_{j=1}^N |h_0^{ij}|^2 \quad (7)$$

$$\hat{h}_1^i = \sum_{j=1}^N |h_1^{ij}|^2 \quad (8)$$

【0037】

従って、受信信号はそれぞれ、以下の式で表すことができる。

【数5】

$$\hat{r}_0^i = r^i(t) = \hat{h}_0^i s_0 - \hat{h}_1^i s_1 \quad (9)$$

$$\hat{r}_1^i = r^i(t+T) = \hat{h}_0^i s_1 + \hat{h}_1^i s_0 \quad (10)$$

【0038】

時空間送信ダイバーシチ (MLD) 部24は、合成器と、最尤推定器 (MLD) とから構成される。ここで、合成器からの出力信号 S_0' 及び S_1' は、以下の式で表される。

【0039】

【数6】

$$\begin{aligned} \hat{s}_0' &= \hat{h}_0^{i*} \hat{r}_0^i + \hat{h}_1^{i*} \hat{r}_1^i \\ &= \hat{h}_0^{i*} \hat{h}_0^i s_0 + \hat{h}_1^{i*} \hat{h}_1^i s_0 \\ &= (|\hat{h}_0^i|^2 + |\hat{h}_1^i|^2) s_0 \end{aligned} \quad (11)$$

【0040】

【数7】

$$\begin{aligned} \hat{s}_1' &= \hat{h}_0^{i*} \hat{r}_1^i - \hat{h}_1^{i*} \hat{r}_0^i \\ &= \hat{h}_0^{i*} \hat{h}_0^i s_1 + \hat{h}_1^{i*} \hat{h}_1^i s_1 \\ &= (|\hat{h}_0^i|^2 + |\hat{h}_1^i|^2) s_1 \end{aligned} \quad (12)$$

【0041】

そして、最尤推定器は、合成器からの出力信号 S_0' 及び S_1' と、伝搬路推定

器の出力信号 h_0 及び h_1 とを用いて、送信データ s_0 及び s_1 を復元する。

【0042】

前述した本発明における送信装置及び受信装置の種々の実施形態において、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略が、当業者によれば容易に行うことができる。前述した実施形態によれば、2個の送信アンテナと1個の受信アンテナ1とについて説明したが、図2のようにM個の送信アンテナとL個の受信アンテナに拡張することは容易に実現可能である。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するものにのみ制約される。

【0043】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明における時空間分割多重方式を適用したマルチキャリアCDMA方式の送信装置及び受信装置によれば、マルチパスフェージング環境下において、MC-CDMAの周波数ダイバーシチ効果と、STTDからのアンテナダイバーシチ効果とを同時に得ることにより、無線リンクの回線品質及び伝送特性が改善され、より高速且つ高品質なブロードバンド無線アクセス伝送を実現できる。

【0044】

また、STTD方式自体では、アンテナ間のフェージング相関が高い環境においては、アンテナダイバーシチの効果が薄れることによりBER特性が劣化するという欠点についても補うことができる。

【0045】

本発明は、各アンテナ間の独立な伝搬経路を利用することからフェージングによる特性劣化を防ぐことが可能となる。即ち、送信装置が複数のアンテナ (M×L) を用いて同時送信し、受信装置が各アンテナから送られた信号を分離合成することにより、送信ダイバーシチ効果 (STTDによるアンテナダイバーシチ効果) が得られる。また、MC-CDMA方式において、同一情報を重畠したマルチキャリア信号から逆拡散することにより周波数ダイバーシチ効果も得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来のMC-C DMA方式の送信装置及び受信装置の機能構成図である。

【図2】

本発明による送信装置及び受信装置の機能構成図である。

【図3】

STTD方式の原理説明図である。

【図4】

STTD方式の受信装置の原理構成図である。

【符号の説明】

1 1 PN発生器

1 2 エンコーディングインタリーブ部

1 3 マッピング部

1 4 パイロット信号挿入部

1 5 MC-C DMA送信部

1 5 1 シリアル／パラレル変換部

1 5 2 コピー部

1 5 3 拡散部

1 5 4 逆高速フーリエ変換部

1 5 5 パラレル／シリアル変換部

1 5 6 ガードインターバル部

1 6 送信アンテナ

1 7 時空間コーディング部

2 1 受信アンテナ

2 2 1 ガードインターバル部

2 2 3 高速フーリエ変換部

2 2 4 逆拡散部

2 2 5 等化部

2 2 6 パラレル／シリアル変換部

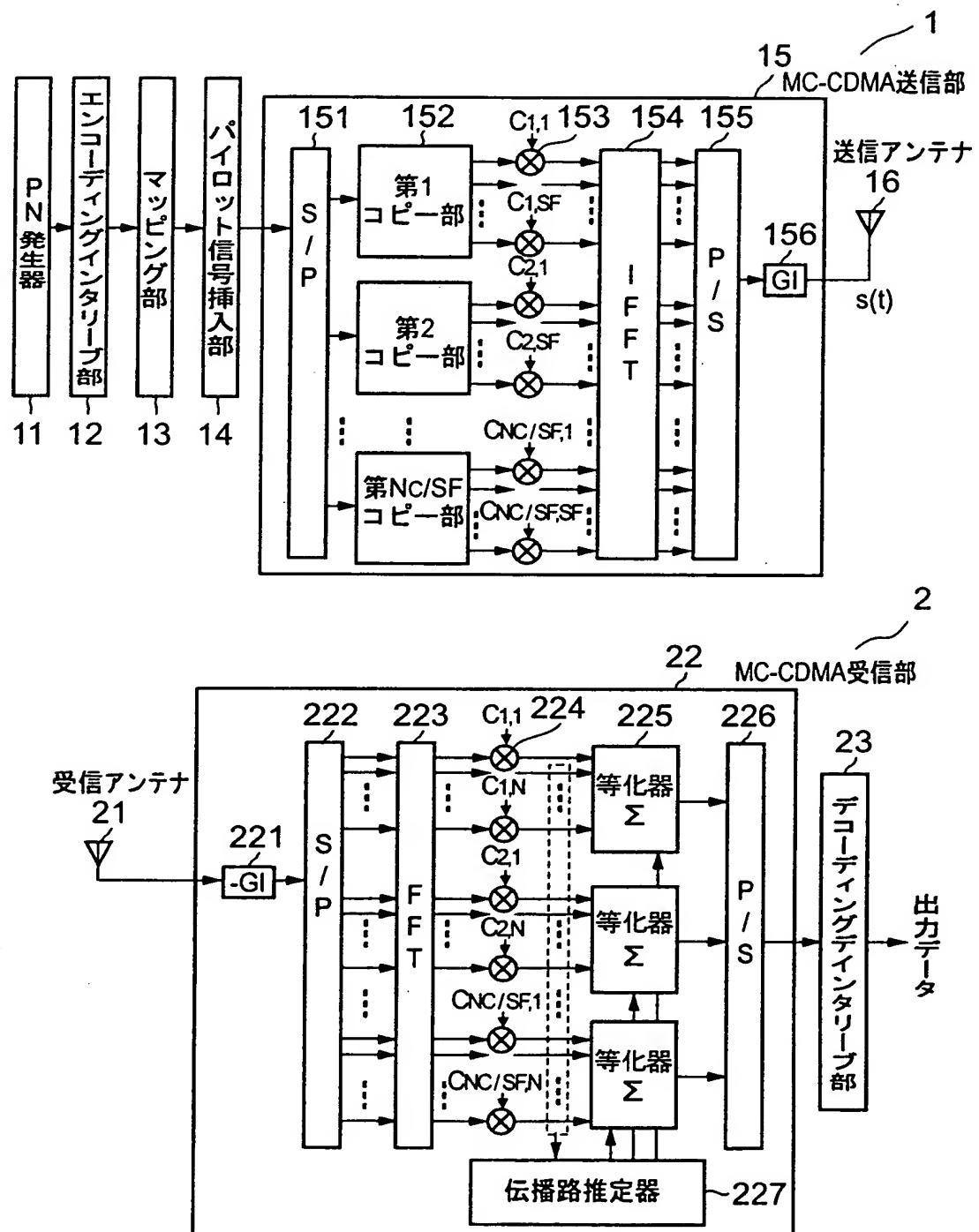
227 伝播路推定部

23 デコーディングデインタリーブ部

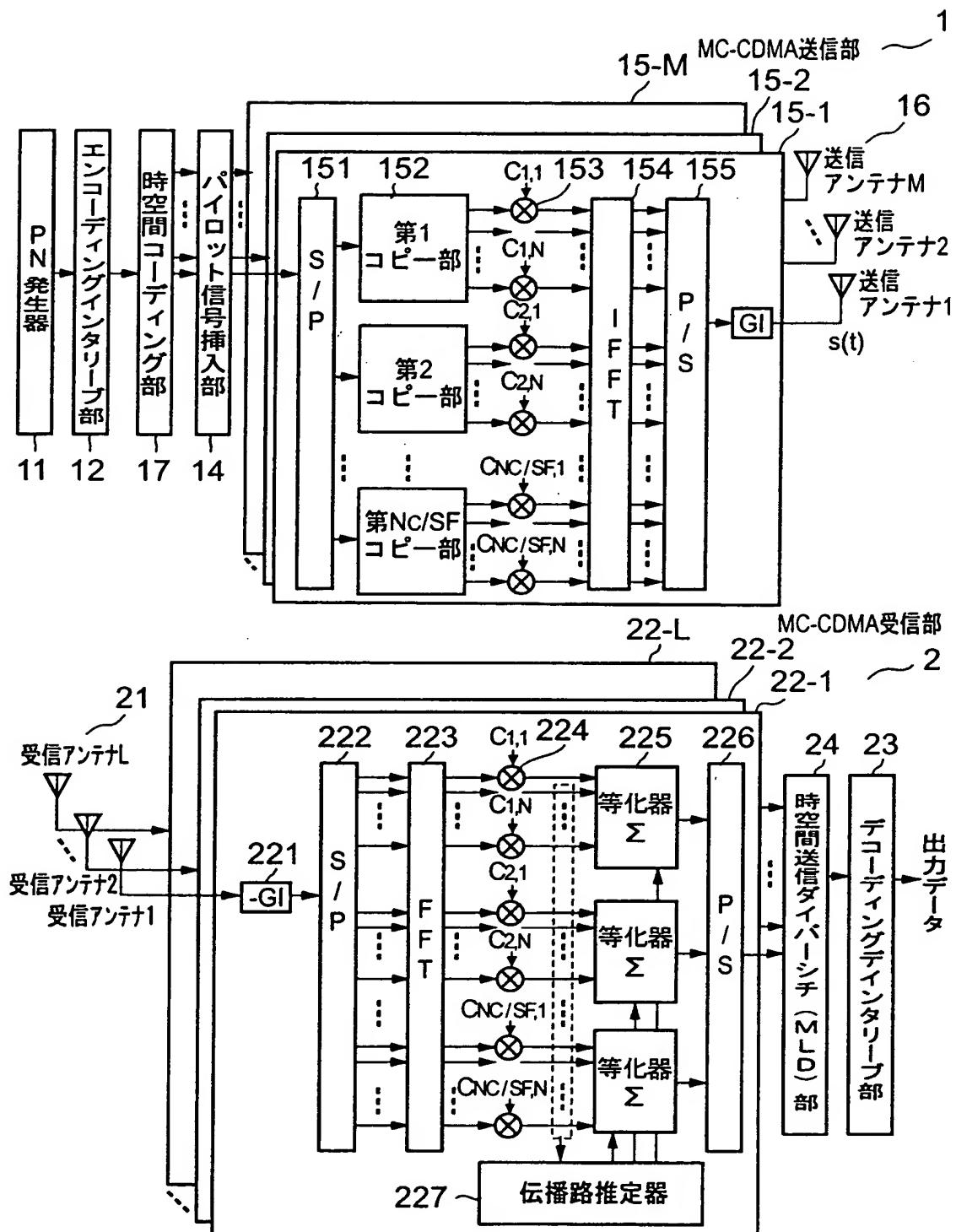
24 時空間送信ダイバーシチ部

【書類名】 図面

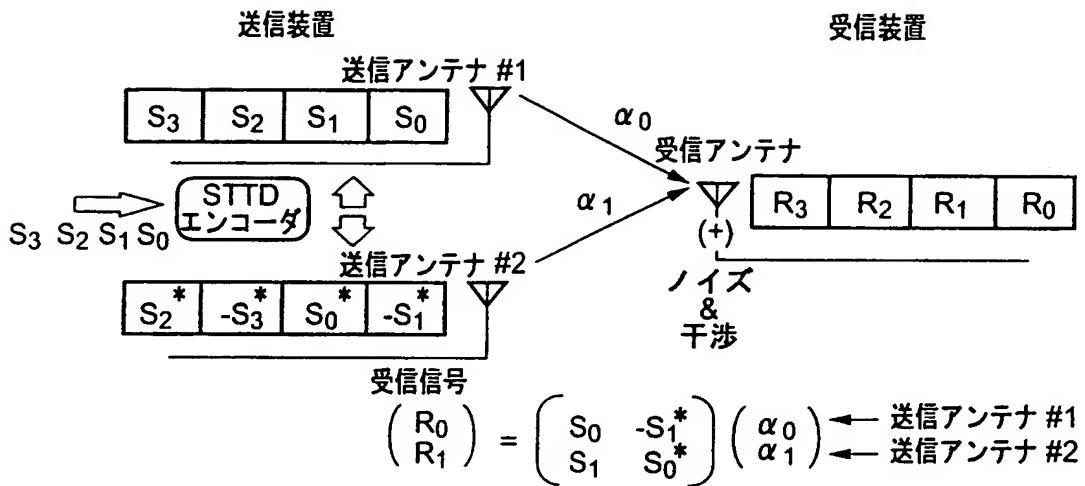
【図1】



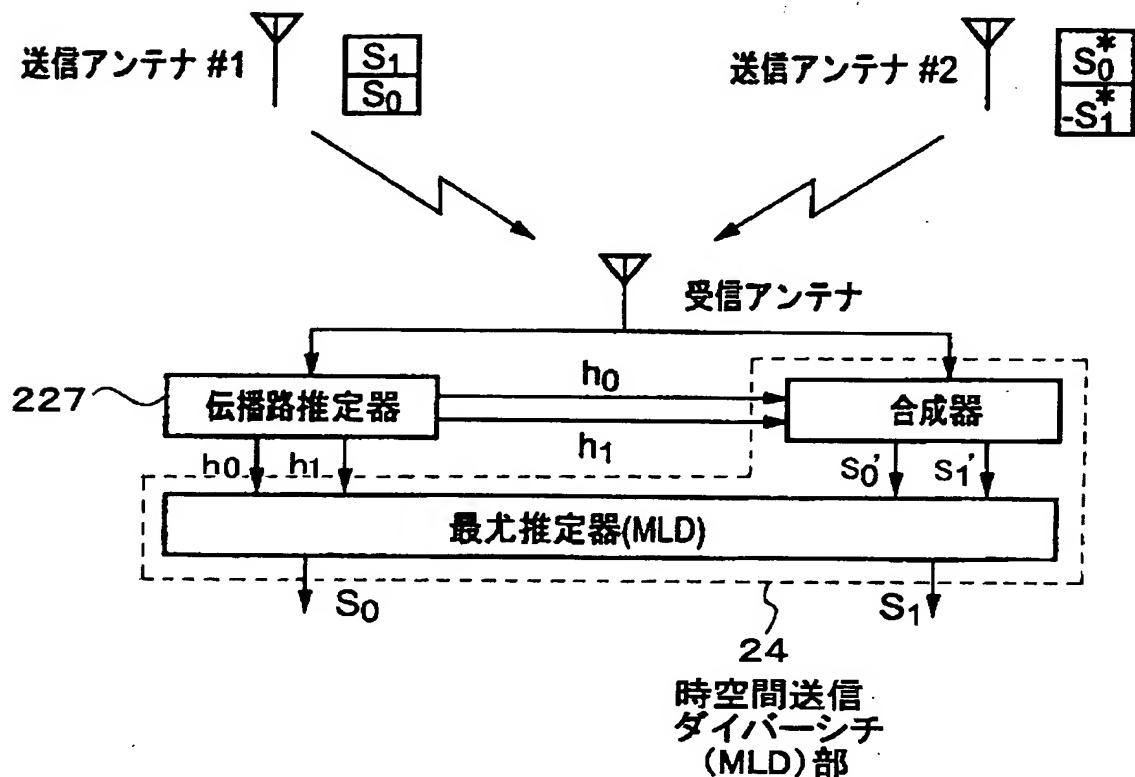
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 MC-C DMA 方式の送信装置及び受信装置について、パスダイバーシチ効果と周波数ダイバーシチ効果とが得られる装置を提供する。

【解決手段】 送信装置 1 は、エンコーディングインタリーブ手段 1.2 と、2 つの時間スロット単位で N 個ずつに分割し、時空間送信ダイバーシチの符号化をする時空間送信ダイバーシチコーディング手段 1.7 と、パイロット信号挿入手段 1.4 と、複数の MC-C DMA 送信手段 1.5 と、複数の送信アンテナ 1.6 とを有する。一方、受信装置 2 は、複数の受信アンテナ 2.1 と、複数の MC-C DMA 受信手段 2.2 と、時空間送信ダイバーシチの復号化をする時空間送信ダイバーシチデコーディング手段 2.4 と、デコーディングインタリーブ手段 2.3 とを有する。

【選択図】 図 2

出願人履歴情報

識別番号 [000208891]

1. 変更年月日 2001年 4月 2日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号
氏 名 ケイディーディーアイ株式会社

2. 変更年月日 2002年11月28日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号
氏 名 KDDI株式会社